

Eixo Temático ET-01-043 - Gestão Ambiental

UTILIZAÇÃO DA POLÍTICA DOS 3 R'S COMO INCENTIVO PARA UMA MENOR GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA CIDADE DE TUPARETAMA-PE

Augusto José da Silva Rodrigues¹, Mônica Ferreira de Brito Rocha², Krisllen Samara Feitosa de Souza³, Matheus Yanko da Luz Aires⁴, Wagner Farias Gouveia⁵, Mayk Bezerra de Albuquerque Melo⁶, Rylla Ohana da Silva Sales⁷, José Simões de Araújo Neto⁸, Raíssa Costa Monteiro⁹

^{1,2,3,4,5,7,8,9}Graduandos do curso de Engenharia de Produção, da Universidade Federal de Campina Grande / Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido – UFCG / CDSA.

⁶Graduando do curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos, da Universidade Federal de Campina Grande / Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido – UFCG / CDSA.

RESUMO

Com a evolução do consumismo, cada vez mais as pessoas estão produzindo resíduos e destinando-os a locais impróprios, degradando assim o meio ambiente e trazendo diversas consequências negativas para a população. Por isso, faz-se necessário intervenções na sociedade para conscientizar a população e gerar ações de preservações do meio ambiente. Nessa linha de raciocínio, o presente trabalho possuiu o objetivo de realizar uma caracterização do lixão da cidade de Tuparetama-PE, analisando os principais tipos de resíduos sólidos urbanos (RSU) existentes naquele ambiente, com o intuito de propor soluções, através da aplicação da política dos 3 R's, para o controle dos RSU na cidade, ressaltando, também, as contribuições que a aplicação da política pode gerar para o “tripé” da sustentabilidade, seguidos de três conceitos básicos: o ambiental, o social e o econômico. A metodologia se deu mediante uma abordagem qualitativa, utilizando como procedimentos as pesquisas bibliográficas e constantes visitas técnicas. A partir do levantamento dos principais RSU encontrados no lixão, foram feitas propostas para a prefeitura e a população da cidade, voltadas para as práticas de reduzir, reciclar e reutilizar (3R's) aqueles produtos oriundos do consumismo, contribuindo de forma significativa para a tríade da sustentabilidade, na medida em que, com a aplicação da política dos 3R's, é possível solucionar problemas ambientais, sociais e de punho econômico.

Palavras-chave: Lixão; Resíduos sólidos; Sustentabilidade; Tuparetama-PE; 3R's.

1. INTRODUÇÃO

Após a Revolução Industrial, mais precisamente no Século XVIII, o processo de urbanização ficou mais intenso. Em consequência a isso, tornou-se mais evidente as poluições oriundas de práticas inadequadas ocasionadas pela população. Vale salientar que, segundo Hoffmann (2011), um dos grandes desafios que as cidades encontram, é como conciliar a vida urbana voltada para o desenvolvimento ambiental.

Neste sentido, percebe-se que as medidas sustentáveis não são tomadas por grande porcentagem da sociedade. Por isso, faz-se necessário que existam interferências da população no sentido de preservar o meio ambiente, já que, os problemas ambientais locais,

tais como a degradação da água, do ar e do solo, do ambiente doméstico e de trabalho, tem impactado significativamente a saúde humana (PIGNATTI, 2004).

A poluição é uma mudança indesejável no ambiente, geralmente a introdução de concentrações de substâncias prejudiciais ou perigosas, calor ou ruído (GARCIAS *et. al.*, 2010). Já segundo Nass (2002), a poluição se caracteriza por ações do ser humano, que prejudique nosso bem-estar, como danos aos recursos naturais como a água e o solo e impedimentos a atividades econômicas como a pesca e a agricultura.

Nesse aspecto, sabe-se que, como consequência para uma maior produção de lixo, a população lança resíduos sólidos diretamente em áreas de preservação, mesmo existindo coleta de resíduos sistemática, por parte do órgão público local, mostrando a importância de se executar trabalho de educação ambiental nas comunidades (PEREIRA *et. al.*, 2015).

Segundo a NBR 10.004/04, os resíduos sólidos urbanos (RSU), são definidos como “resíduos nos estados sólidos e semissólidos, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Esse, ainda pode ser definido como o resultado de atividades humanas. Por isso, é considerado inesgotável, além de diretamente proporcional à intensidade industrial e ao aumento populacional (SOARES, 2007).

De acordo com Cabral (2015a), os resíduos sólidos se classificam em 7 (sete) tipos: **resíduos residenciais**: Segundo Resol (2003, *apud* STREB, 2004) são aqueles gerados e coletados diretamente no domicílio e/ou residência; **resíduos de serviços de saúde (RSS)**: são geralmente considerados apenas aqueles provenientes de hospitais, clínicas médicas e outros grandes geradores (GARCIA, 2004); **resíduo da construção civil ou resíduos de construção e demolição (RCD)**: resultam da atividade de nova construção, reabilitação e demolição de edifícios, obras públicas e outras estruturas (MÁLIA, 2011); **poda e capina**: são produzidos esporadicamente e em quantidade variada. Como exemplos têm-se a folhagem de limpeza de jardins, os restos de poda, dentre outros (CABRAL, 2015b); **resíduo de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários**: resíduos gerados nos terminais, ou nos navios, aviões e veículos de transporte. Além disso, tais resíduos podem ser oriundos de cargas contaminadas (BELTRAME, 2012); **resíduo de serviço comercial**: segundo Cabral (2015c), abrange os resíduos resultantes dos diversos estabelecimentos comerciais, tais como escritórios, lojas, hotéis, etc.; **resíduo de varrição, feiras e outros**: ainda de acordo com Cabral (2015d), abrangem os resíduos advindos da limpeza pública urbana e tudo que não se encaixa nas opções anteriores.

Por causa das necessidades do ser humano, foi-se necessário saciar dos recursos naturais. No entanto, as explorações não aconteceram de forma sustentável. Devido aos desastres ambientais, surgiu a necessidade de, segundo Silva (2014), a população usufruir do conceito dos 3R's (reciclar, reduzir e reutilizar), no qual evita grandes depósitos de lixos, poluições nos rios, no ar e etc.

Os objetivos dos 3R's, de acordo com Naime (2003, p. 33 *apud* DA SILVA, 2013, p.40), são:

- **Reciclar**: deve-se encaminhar resíduos gerados para outras indústrias e/ou empresas que possam utilizar tais produtos como matérias-primas;
- **Reduzir**: deve-se haver por meio das pessoas, uma redução no desperdício de matérias-primas e em paralelo, é primordial que exista uma redução dos resíduos gerados;
- **Reutilizar**: deve-se pôr em exercício, a reutilização de alguns materiais que estejam aptos a essa prática. Ainda que, o processamento das atividades seja dificultado.

Em nome do desenvolvimento, durante séculos, a sociedade praticou um modelo de desenvolvimento focado nos índices econômicos. E comportava-se como se as fontes de matérias-primas fossem inesgotáveis e que o planeta assimilaria os resíduos indefinidamente (SANTOS, CÂNDIDO, 2013). E de acordo com Lorenzetti *et. al.* (2008a) na busca do equilíbrio a ser estabelecido pelo desempenho econômico financeiro, social e ambiental, Elkington desenvolveu, em 1994, a “teoria dos três pilares”. Em Inglês, conhecida como “*triple bottom line*”(TBL).

O TBL é um índice corporativo que se diferencia das demais por mensurar também as inter-relações entre as dimensões do desenvolvimento sustentável e também adota o conceito de sustentabilidade do resultado triplo: melhorar o crescimento financeiro reduzindo os impactos ambientais negativos e atendendo às expectativas da sociedade (SILVEIRA, 2013). E ainda de acordo com Lorenzetti *et. al.* (2008b):

- O pilar econômico representa a geração de riqueza pela e para a sociedade, através do fornecimento de bens (duráveis) e serviços;
- O pilar ambiental relaciona-se à conservação e ao manejo dos recursos naturais;
- O pilar social compete atingir a equidade e a participação de todos os grupos sociais na construção e manutenção do equilíbrio do sistema, compartilhando direitos e responsabilidades.

Segundo Kraemer (2004), o funcionamento da teoria tem sido buscado por um número superior de empresas preocupadas com assuntos pertinentes ao meio ambiente. Assim as questões sociais e ambiental possuem grande valor, de forma que a empresa lucre sem causar devastações ambientais.

É importante interpretar que a sustentabilidade não pode ter o poder de dividir a relação social com a ambiental, já que, segundo Araújo (2006), quando uma organização é ecologicamente sustentável, ela também estará atuando de forma socialmente responsável, de forma a atender os interesses de todos os stakeholders.

2. OBJETIVO

No âmbito de sistemas ecoeficientes, o presente trabalho possuiu o objetivo de realizar uma caracterização do lixão na cidade de Tuparetama-PE, analisando os principais tipos de resíduos sólidos urbanos existentes naquele ambiente. Por fim, o estudo pretende propor soluções, através da aplicação da política dos 3 R's, para a redução dos RSU, ressaltando as contribuições que a aplicação da política pode gerar para o “tripé” da sustentabilidade, seguidos de três conceitos básicos: o ambiental, o social e o econômico.

3. METODOLOGIA

O tema composto para realização desse estudo teve como objetivo metodológico uma pesquisa exploratória, visto que, existe uma busca aproximativa com fatos tratados no presente trabalho, tendo como meta uma familiarização com os mesmos. Na concepção de Sellitz (1967) estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. As mesmas podem ser classificadas como pesquisa bibliográfica e estudo de caso.

De acordo com os procedimentos utilizados para realização desta pesquisa foram utilizadas pesquisas bibliográficas e visitas técnicas. De modo que, o referencial teórico elencado foi utilizado como forma de entendimento e análise da política dos 3R aplicada no lixão localizado na cidade de Tuparetama – PE, através da realização de uma pesquisa de

campo. A pesquisa de campo caracteriza-se pelas investigações em que, além da pesquisa bibliográfica e/ou documental, se realiza coleta de dados junto a pessoas, com o recurso de diferentes tipos de pesquisa (pesquisa ex-post-facto, pesquisa-ação, pesquisa participante, etc.) (FONSECA, 2002). Neste contexto, pode-se dizer que a mesma teve por sequência uma série de investigações, a certa da redução, reutilização e reciclagem dos produtos encontrados em maior número no lixão em questão.

Vale ressaltar, que para construção dessa análise foi utilizada uma abordagem qualitativa para estudo, já que este teve o ambiente como fonte direta da compreensão, sem se preocupar com a representatividade numérica e uma metodologia de natureza aplicada, onde se procurou aplicar a prática de conhecimentos fundamentados para a solução de problemas sociais gerados pelo lixo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Local de estudo

O presente estudo foi realizado no lixão a céu aberto da Cidade de Tuparetama-PE (Figura 1), no Estado de Pernambuco.

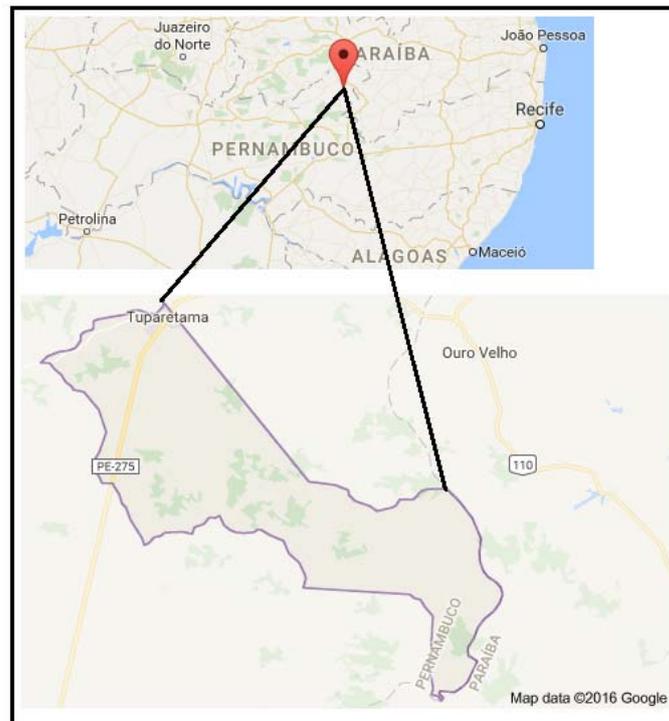


Figura 1. Localização geográfica do município de Tuparetama-PE.

Fonte: Google Maps (2016).

Tuparetama está localizada a uma latitude $07^{\circ}36'08''$ a sul e a uma longitude $37^{\circ}18'41''$ a oeste, estando a uma altitude de 560 metros. De acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2002), a cidade possui $185,541\text{m}^2$ de área territorial, com uma população de aproximadamente 8 139 habitantes.

O lixão está localizado em uma zona rural, ficando a aproximadamente 3Km do centro da cidade. Todos os resíduos sólidos urbanos são depositados ali e não existe nenhuma forma de sustentabilidade naquele ambiente. Vale ressaltar que, não existe nenhuma forma de coleta seletiva e que, após os resíduos serem depositados no local destinado, os responsáveis pelo

ambiente (prefeitura) queimam todos os resíduos, a fim de reduzir o espaço ocupado para voltarem a depositarem RSU.

4.2 Principais tipos de RSU encontrados no lixão

O lixão em análise possui uma variedade simbólica de materiais dispostos em sua localização, como é possível observar na Figura 2.



Figura 2. Resíduos sólidos urbanos encontrados no lixão de Tuparetama-PE.
Fonte: Autores (2016).

Alguns lixos podem ser elencados por estarem em maiores quantidades, entre eles vale ressaltar: plásticos (sacolas, embalagens e garrafas pet), papelão, garrafas de vidro, papel, metais (embalagens), madeira (partes de móveis e móveis usados) e resto de comidas. Sabe-se que, tais produtos para serem produzidos necessitam de matérias primas e procedimentos que geram efeitos nocivos e perigosos ao meio ambiente, consequência está que se estende até fase de pós-consumo, onde tais resíduos são descartados de maneira indevida. Esses resíduos ameaçam a fauna, a flora e o homem que habita ao redor da região.

Percebeu-se, em umas das visitas técnicas, que os produtos de vidros se apresentaram em grandes quantidades, já que em diversas partes do lixão foram encontrados grupos desse material. Na Figura 3 é possível observar o acúmulo de garrafas de vidro no lixão de Tuparetama.



Figura 3. Grandes quantidades de garrafas de vidro depositadas no lixão de Tuparetama-PE.
Fonte: Autores (2016).

Por serem, em sua maioria materiais de difícil compactação, além de gerar a poluição e degradação ao solo, podem ocasionar entupimentos de valas e bueiros em meio às enchentes e causar ferimentos e a morte de animais, seja por cortes com vidros ou ingestão de substâncias e alimentos indevidos.

4.3 Propostas para os RSU: reutilizar, reduzir, reciclar

Há diversas propostas ligadas ao R "Reduzir" e ao combate ao desperdício, entre elas foram indicadas a prefeitura e a sociedade de Tuparetama:

- a) Substituir copos descartáveis por canecas laváveis;
- b) Racionalizar o consumo de papel (ler na tela do computador ao invés de imprimir);
- c) Evitar embalagens desnecessárias;
- d) Recusar folhetos de propaganda que não forem do seu interesse;
- e) Planejar bem as compras para não haver desperdício (principalmente de perecíveis);
- f) Comprar sempre produtos duráveis e resistentes;
- g) Utilizar pilhas recarregáveis ou alcalinas.

Algumas propostas ligadas ao R "Reutilizar", foram recomendadas, sendo elas:

- Reutilizar sacolas plásticas para novas compras ou para colocar resíduos;
- Usar o verso das folhas usadas, para usar como rascunho;
- Usar frascos de vidro ou diversos tipos de embalagens para guardar certos tipos de alimentos ou ferramentas;
- Reutilizar embalagens de vidro, PET, papelão e palitos de picolé descartáveis para serem usados para artesanato;
- Garrafas PET podem ser transformadas em vasos para colocar plantas;
- Reformar móveis, roupas, calçados antigos ao invés de comprar novos.

Algumas propostas para o R "Reciclar" recomendadas foram:

- a) A resina obtida da reciclagem de alguns plásticos pode ser utilizada para fazer vassoura, embalagens, mangueiras, tubulação para esgotos, bandejas, sacos para lixo, escovas, acessórios diversos, entre outros;

- A matéria-prima obtida na reciclagem do vidro pode ser utilizada para a fabricação de vários produtos, em sua maioria, embalagens;
- Na reciclagem dos metais a matéria-prima obtida possui praticamente todas as características do metal comum, e pode ser utilizada para fazer fios de metal, embalagens e demais produtos metálicos;
- O papel reciclado tem as mesmas características do papel comum, podendo ter diferença na cor, de acordo com o tipo de papel utilizado. E pode ser utilizado para fazer cadernos, papel higiênico, cartões, entre outros.

Do mesmo modo que há a reciclagem dos resíduos já citados, há também a reciclagem de resíduos orgânicos (restos de alimentos, frutas, legumes, folhas, entre outros), para serem processados e utilizados como adubo.

4.4 Contribuições da política dos 3'Rs para o tripé da sustentabilidade

Há uma significativa contribuição para o meio ambiente quando se reduz, reutiliza e recicla vidros, plásticos, metais, papéis, etc., ou se compra esses produtos reciclados, pois são materiais que deixam de ir para os aterros sanitários ou para a natureza (rios, lagos, mar, solo, florestas), minimizando a poluição. Além de contribuir para o meio ambiente, os três R's acabam colaborando em outros aspectos, como o econômico e o social.

No aspecto econômico, os 3R's contribuem para a utilização mais racional dos recursos naturais e minimiza os gastos com matéria-prima, energia e água. E gera renda para milhares de pessoas no Brasil que atuam em cooperativas de catadores e recicladores de resíduos sólidos.

E no aspecto social proporciona a todos os envolvidos uma melhoria na qualidade de vida, através das melhorias ambientais e ajuda na geração de postos de trabalho.

5. CONCLUSÕES

Diante da grande problemática que as mais diversas comunidades enfrentam quanto ao destino dos resíduos sólidos, este presente trabalho apresenta-se como uma solução via de direcionamento para que problemas gerados pelo lixo possam ser reduzidos e até mesmo solucionados.

O lixão localizado na cidade de Tuparetama-PE, usado como objeto de estudo, apresentou uma série de produtos e objetos que podem através de medidas simples e econômicas serem reduzidos, reutilizados ou reciclados. Contudo, essa ação depende exclusivamente de ações governamentais e da conscientização populacional presente, visto que, os impactos ambientais gerados pelo mau descarte do lixo são de responsabilidade exclusiva de todos que o produzem. Cabe assim, ao governo disponibilizar programas de coleta seletiva adequada e aos moradores prover de ações sustentáveis, a fim de que a problemática seja resolvida.

No mais, este estudo alcança o seu objetivo, ao elencar a proposta de utilização da política dos 3Rs em um lixão comum e explicitar parâmetros de como está pode ser aplicada de maneira eficaz. De modo que, a magnitude de sua importância alcança as escalas do tripé da sustentabilidade, que ao solucionar problemas ambientais, soluciona também, questões sociais e de punho econômico. Com mais clareza e exemplificação, pode-se dizer, que a aplicação desta ferramenta de gerenciamento de lixo, além de gerar emprego, diminui os gastos direcionados ao uso de matérias primas no geral e minimiza os impactos ambientais causados pela geração do lixo.

6. REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, G. C.; BUENO, M. P.; DE SOUSA, A. A.; MENDONÇA, P. S. M. Sustentabilidade empresarial: Conceito e Indicadores. In: CONGRESSO VIRTUAL BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO, 3., 2006. Anais. Disponível em: <http://www.convibra.com.br/2006/artigos/61_pdf.pdf> . Acesso em: 20 Fev. 2016
- BELTRAME, T.; LHAMBY, A.; NUNES, A.; SCHMIDT, A. Diagnóstico dos resíduos gerados e viabilidade de implantação da coleta seletiva em um município do Rio Grande do Sul/RS. In: Anais do III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Goiânia. 2012.
- CABRAL, E. Considerações sobre resíduos sólidos. **Disciplina de Gestão de Resíduos Sólidos**, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) - PGTGA. 2015. Disponível em: <http://www.deecc.ufc.br/Download/Gestao_de_Residuos_Solidos_PGTGA/CONSIDERACOES SOBRE RESIDUOS SOLIDOS.pdf>. Acesso em: 21 Fev. 2016
- DA SILVA, M. R. F. **Gestão ambiental na área pública: um estudo nas prefeituras pertencentes à região da AMREC.** 2013. Disponível em: <http://200.18.15.27/bitstream/1/1836/1/Mariana_Ronchi_Freitas_da_Silva.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2016.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica.** Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.
- GARCIA, L. P.; ZANETTI-RAMOS, B. G. Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde: uma questão de biossegurança. **Cad. Saúde Pública** 2004;20(3):744-52. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v20n3/11>>. Acesso em: 22 Fev. 2016
- GARCIAS, C. M.; SOTTORIVA, E. M. Poluição difusa urbana decorrente do desgaste dos freios automotivos: estudo de caso na Sub-Bacia 1 do rio Belém em Curitiba – PR. **REDES, Santa Cruz do Sul**, v. 15, n. 3, p. 5 - 26, set/dez. 2010.
- HOFFMANN, R. C.; MIGUEL, R. A. D.; PEDROSO, D. C. A Importância do Planejamento Urbano e da Gestão Ambiental para o Crescimento Ordenado das Cidades. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, v. 3, n. 3, 2011. Disponível em: <<http://www.revistaret.com.br/ojs-2.2.3/index.php/ret/article/viewFile/47/131>>. Acesso em: 21 fev. 2016.
- IBGE. Área territorial oficial. Resolução da Presidência do IBGE de nº 5 (R.PR-5/02). 2002. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_territ_area.shtm>. Acesso em: 29 nov. 2016.
- KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira. Contabilidade rumo á pós-modernidade: um futuro sustentável, responsável e transparente. IX Convenção de Contabilidade do Rio Grande do Sul-13 a, v. 15, 2012.
- LORENZETTI, D. H.; CRUZ, R. M.; RICIOLI, S. Estratégia empresarial e sustentabilidade: um modelo integrador. **Revista da Pós-graduação: Administração, Osasco**, v. 2, n. 3, p. 33-57, 2008.
- MÁLIA, M.; DE BRITO, J.; BRAVO, M. Indicadores de resíduos de construção e demolição para construções residenciais novas. **Ambiente Construído**, v. 11, n. 3, p. 117-130, 2011.

NASS, D. P. O conceito de poluição. **Revista Eletrônica de Ciências**, n. 13, 2002. Disponível em: <http://www.cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art_13/poluicao.html>. Acesso em: 25 jan. 2016.

NBR, ABNT. **10.004 resíduos sólidos: Classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

PEREIRA, J. S.; GUIMARÃES, J. P.; FARIAS, M. S. S.. Diagnóstico da poluição ambiental em área de preservação no município de Lagoa Seca-Paraíba. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 1, p. 11-14, 2015.

PIGNATTI, M. G. Saúde e ambiente: as doenças emergentes no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, v. 7, n. 1, p. 133-144, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/asoc/v7n1/23540.pdf>>. Acesso em: 21 Fev. 2016.

SANTOS, J. G.; CÂNDIDO, G. A. Sustentabilidade e agricultura familiar: um estudo de caso em uma associação de agricultores rurais. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 7, n. 1, p. 69-85, 2013.

SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L. S.; COOK, S. W. Planejamento de pesquisa. **Métodos de Pesquisa nas Relações Sociais**. São Paulo, Ed. Herder e Ed. da Universidade de São Paulo, 1967.

SILVA, A.; KOMATSU, R.. Conceito dos 3R: um breve referencial para uma empresa sustentável. **Revista Interatividade**, p. 120-125, 2014.

SILVEIRA, M. A. Strategic management of innovation towards sustainable development of brazilian electronic. **Journal Technologic Management & innovation**, v. 8, número especial, p. 174-186, 2013.

SOARES, L. G. C.; SALGUEIRO, A. A.; GAZINEU, M. H. P. Educação ambiental aplicada aos resíduos sólidos na cidade de Olinda, Pernambuco: um estudo de caso. **Revista Ciências & Tecnologia**, ano 1, n. 1, p. 1-9, 2007. Disponível em: <http://www.unicap.br/revistas/revista_e/artigo5.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2016.

STREB, C. S.; NAGLE, E. C.; TEIXEIRA, E. N. Caracterização do resíduo sólido doméstico: metodologia para avaliação do potencial de minimização. In: CONGRESO INTERAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL, 29, 2004, San Juan. Anais. San Juan: AIDIS, 2004.